Revista gaditana de Entomología, volumen V núm. 1 (2014): 17- 28. ISSN 2172-2595

Aportaciones ecológicas y nuevos registros de *Cephalota* (*Cassolaia*) *maura* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Carabidae) en arroyos degradados del sur de España

Joaquín Márquez Rodríguez.
Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales (Zoología).
Universidad Pablo de Olavide, A-376 km 1,
41013 Sevilla, España.
jmarrod1@admon.upo.es

RESUMEN.

Se da a conocer la primera cita de *Cephalota maura* (Linnaeus, 1758) para la cuenca del río Corbones (Marchena, Sevilla), un área de alta presión antrópica por el uso del suelo. Durante el verano de 2012, se localizó una población reproductora en un tramo seco del arroyo Galapagar en torno a unas pequeñas pozas con agua superficial permanente. En el verano de 2013, se localizaron nuevas poblaciones para el sur peninsular, confirmándose la segunda cita para la cuenca del río Tinto (Berrocal, Huelva). Dado que esta especie de *Cicindelini* suele encontrarse cerca de la costa, ocupando generalmente zonas salinas de la franja meridional y nororiental de la Península Ibérica, son muy pocas las citas conocidas de localidades interiores alejadas del litoral costero. Se aportan nuevos datos de campo sobre la ecología de uno de los cicindélidos menos frecuente de la provincia de Sevilla, para áreas de campiña delimitadas por los ríos Guadaira y Corbones, donde son habituales los cultivos de secano y la técnica del barbecho. Se analizan factores como la presencia de plantas halófilas o la erosión del terreno, como condicionantes positivos para el asentamiento o expansión de *C. maura*.

PALABRAS CLAVE: *Cephalota maura,* campiña agrícola, escarabajos tigre, halófilas, cuenca del río Corbones, suroeste de la Península Ibérica.

Ecological contributions and new records of *Cephalota maura* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Carabidae) in degraded streams of southern Spain.

ABSTRACT.

The first record of *Cephalota maura* for Corbones River basin is presented in areas with high anthropic pressure because of land use. During the summer of 2012, a breeding population was located in a dry section in Galapagar stream around some small ponds with permanent superficial water. In the summer of 2013, new populations to Southern Iberian Peninsula were located, confirming the second record to the Tinto River Basin (Berrocal, Huelva). Given that this species of *Cicindelini* is usually found near the coastline, generally inhabiting saline areas on the southern and northeast of the Iberian Peninsula, very few records are known from interior localities far from coastline. New field data are given about the ecology of one of the less common *Cicindelini* of the province of Seville, to countryside areas delimited by Guadaira and Corbones rivers, where the dry cultivation and fallow land techniques are usual. Some factors

such as the presence of halophilic plants or land erosion are analyzed as favourable determinants to the settlement or expasion of *C. maura*.
KEYWORDS: *Cephalota maura,* agricultural countryside, tiger beetles, halophilic, Corbones River basin, southwest of the Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

Las especies pertenecientes a *Cicindelinae* Latreille, 1802, constituyen un grupo amplio de coleópteros carábidos muy estudiado a nivel mundial, y están reunidas en más de 120 géneros, superando las 2.500 especies (Cassola & Pearson, 2001). Han sido capaces de colonizar multitud de hábitats, desde las zonas alpinas hasta biotopos halófilos y áridos del interior, tanto en zonas templadas como en climas tropicales; no localizándose en áreas extremadamente frías (Antártida y las regiones boreales por encima de 65° de latitud), en Tasmania y en algunas islas oceánicas como Hawaii y Maldivas (Cassola & Pearson, 2001; López *et al*., 2006; Pearson & Vogler, 2001). Conocidos como escarabajos tigre, se encuentran entre los insectos más rápidos del mundo (Quintano, 2007). Se distribuyen desde el nivel del mar hasta aproximadamente 4.000 m de altitud. Algunas especies tienen gran valor como indicadores biogeográficos y ecológicos debido a una estrecha relación con habitas específicos, constituyendo importantes enemigos naturales de las plagas agrícolas (Cassola & Pearson, 2000; Lövei & Sunderland, 1996; Vítolo & Pearson, 2003).

En la región paleártica se conocen 125 especies (López-Pérez, 2010). Con la reciente llegada a Europa continental, a través de la costa onubense, de una especie africana, *Calomera lunulata* (Fabricius, 1781), las especies presentes en la Península Ibérica son 21 (López *et al*., 2006; López-Pérez, 2007, 2010; López-Pérez & García, 2007). Un análisis filogenético realizado con especies ibéricas sitúa al género *Cephalota* como un taxón basal dentro de este grupo no monofilético (López-López & Galián, 2010). La distribución actual de *Cephalota maura* ubica a esta especie en el norte de África (Marruecos, Argelia, Túnez y Libia) y la costa europea mediterránea y atlántica más cercana a África (Calabria y Sicilia en Italia, región meridional de la Península Ibérica y mitad sur de Portugal) (Serrano, 1986, 1990, 2003). No obstante, hay diferencias fenotípicas entre los especímenes hallados en los países orientales (Italia y Túnez; confirmándose citas recientes de Libia por Muilwijk & Machard, 2011) al ser éstos más claros, frente a los hallados en los países occidentales (Portugal, España y Marruecos), de intensa coloración negruzca en todo el cuerpo (Korell & Cassola, 1987).

Cephalota maura, como otros Cicindelinae, tiene antenas filiformes, un par de ojos prominentes y recias mandíbulas, dotadas con dientes afilados. Presenta sedas en el cuerpo y posee largas patas. Los élitros están cromados de negro salpicado con manchas circulares de color amarillento, con función de camuflaje. Son insectos termófilos, de hábitos diurnos y movimientos celéricos. Realiza vuelos cortos, siendo más activos los

días soleados en ausencia de viento. Prefieren asentarse en zonas desnudas de vegetación, en las orillas de cauces estacionales o con aguas estancadas. Son depredadores entomófagos no especializados. En España, se han localizado poblaciones en suelos arenosos, arcillosos y gravosos, que presentan ciertos niveles de salinidad. Generalmente, no se encuentran individuos aislados y en vuelo semejan enjambres de dípteros (Navarro *et al.,* 2004). Realizan la puesta en suelo húmedo, donde excavan profundas galerías (Quintano, 2007), caso de márgenes de ríos y arroyos (Andújar Fernández *et al.,* 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en dos fases: en 2012 se analizó una nueva población reproductora para la provincia de Sevilla; en 2013 se buscaron nuevas poblaciones cerca de sistemas acuáticos en el suroeste peninsular (Fig. 1).

El material estudiado en 2012 se recolectó en las orillas del arroyo Galapagar, en el término municipal de Marchena (Sevilla, sur de España), mediante el uso de mangas entomológicas. Este cauce estacional, nace a escasos kilómetros del lugar de muestreo y constituye uno de los últimos afluentes por la margen izquierda del río Corbones (de 177 km de longitud, tributario del río Guadalquivir). La climatología de la zona estudiada muestra un régimen de precipitaciones inferiores a los 600 mm anuales; el máximo pluviométrico se registra en invierno y muestra una acusada sequía en verano; la humedad relativa alcanza mínimos de hasta el 49% (julio y agosto) y máximo del 83% (diciembre-enero); la temperatura media anual muestra valores altos (17-18ºC); en numerosas ocasiones se rebasa la temperatura máxima de 40ºC a la sombra en verano (Capel Molina, 1977). Se observó el comportamiento de los cicindélidos localizados y las características del hábitat donde viven. La población de esta especie ha seleccionado para su asentamiento una zona deprimida del terreno sobre el lecho de inundación, húmeda, ensanchada y casi desprovista de vegetación de orilla. Puntualmente se conservan algunas plantas de taraje (*Tamarix canariensis* Willd y *T. africana* Poir), una mancha de castañuela o juncia marina (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) y gran cantidad de carrizos (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel) en el curso. Se realizaron visitas quincenales desde junio hasta septiembre, recorriendo un transecto lineal de 500 m paralelo al curso del arroyo, que mantenía agua superficial únicamente en dos pequeñas pozas de unos 50 cm de profundidad máxima y 4 m de anchura. En este tramo, el curso discurre por “tierras de bujeo”, es decir de tipo vertisol (aunque aguas más abajo discurre por entisoles): sobre margas neógenas y con un elevado contenido en arcillas expansivas, que se desarrollan sobre margas arcillosas calcáreas (García-Fernández, 2003). El arroyo ejerció una fuerte dinámica erosiva en el Cuaternario, y originó un modesto sistema de terrazas con amplias llanuras de inundación (García-Fernández, 2003, 2007). Por otra parte, la acción antrópica ha contribuido desde antaño, por sus buenas propiedades para el cultivo agrícola, a la eliminación total del bosque de ribera a favor de una mayor producción de cereales (Fig. 2). Además de la agricultura intensiva de secano (90% cereal y olivar) (Caja España-

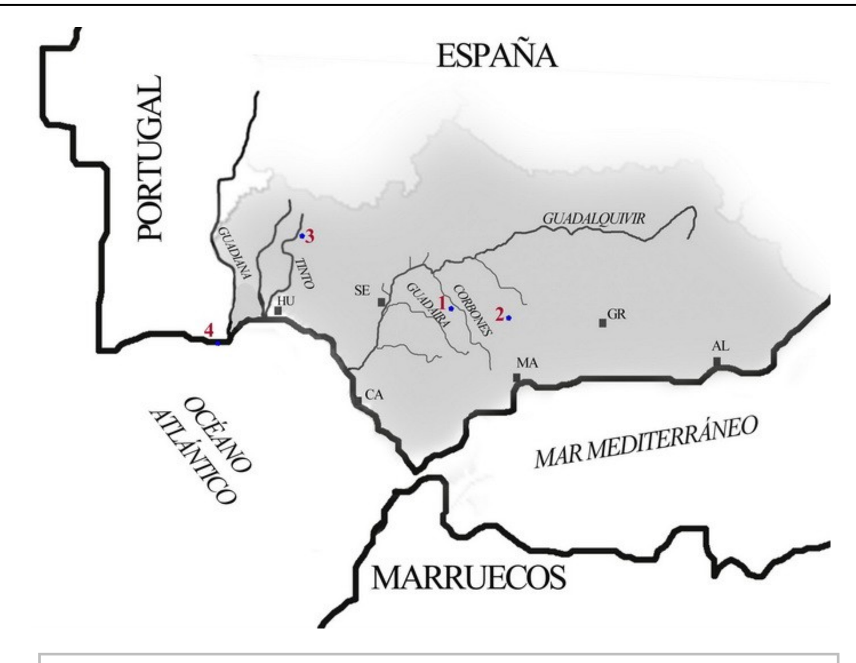


FIGURA 1. Localización de los puntos de muestreo: en Marchena (1), Osuna (2), Berrocal (3) y Tavira (4). Abreviaturas: Huelva (HU), Cádiz (CA), Málaga (MA), Granada (GR) y Almería (AL).

Duero, 2013), estas zonas de campiña soportan la polución y el estrés acústico generados por la proximidad de carreteras de accesos a núcleos urbanos. En el caso del arroyo del Galapagar (Fig. 2), una variante de la A-364, puesta en servicio en 2011, alcanza una densidad de tráfico de 2.500 vehículos/día (26% son vehículos pesados) (Consejería de Fomento, 2011).

Los ejemplares observados en el Galapagar, aparecían concentrados cerca del agua, asemejando un "enjambre de dípteros" del modo que describen Navarro *et al.* (2004), en zonas desprovistas de vegetación, rodeando unas pozas (con afloramiento del freático) en el cauce seco del arroyo. Se estandarizó el tiempo de observación a 20 minutos por cada poza existente en el transecto, localizadas a 131 m.s.n.m. (coordenadas: 30STG84523091, y 30STG84273122). Se anotaron las observaciones de adultos desde la prospección inicial realizada a final de primavera (08/06/2012; 13:30 GMT) y de los sucesivos muestreos quincenales durante en el verano de 2012; en horario de altos niveles de radiación solar (10:00 GMT) para las tres primeras salidas (23/06/2012, 14/07/2012 y 02/08/2012), y algo más tardíos para las del final del verano (17:00 GMT 23/08/2012; 15:00 GMT 04/09/2912). Se usaron prismáticos City View



FIGURA 2. Hábitat natural de *Cephalota maura*, junto a la variante de la A-364, a fecha del 08/06/2012.

2300 x 25 y cámara fotográfica Nikon D40X. También se midió el pH del agua con un medidor Crison MM40; y la temperatura y concentración de oxígeno del agua con un oxímetro Crison 325 OX, todo ello en el muestreo de julio. Los individuos capturados el 23/06/2012 se fijaron en etanol al 70%, se identificaron en el laboratorio usando una lupa Nikon SMZ645, y se midió la longitud del cuerpo usando un calibre de precisión Inox-Temp 1/20 mm 0.05.

En 2013, se realizaron nuevos transectos en otros sistemas fluviales similares en la provincia de Sevilla (arroyo del Lavadero en Marchena, Sevilla, coordenadas 30STG84063338; arroyo del Salado en Osuna, Sevilla, coordenadas 31SFB84652183) y Huelva, principalmente. De un total de 18 localidades muy distintas entre sí (márgenes de arroyos, ríos, embalses y litoral marítimo), sólo se detectaron individuos aislados en el río Tinto (Berrocal, Huelva, coordenadas 29SQB16346242), y en una zona inundable de la costa portuguesa (Cabanas, Tavira, coordenadas 29SPB25211066).

RESULTADOS

En el arroyo del Lavadero, se observó actividad reproductora de *Cephalota maura* desde la prospección inicial (08/06/2012), con abundante presencia de adultos

alrededor de cada poza (40-50 ejemplares/m^2), cantidad que fue inferior (20-25 ejemplares/m^2) en la siguiente visita (23/06/2012). En dicho muestreo fueron recolectados 18 ejemplares al azar para su análisis en el laboratorio (Fig. 3) de los que 10 fueron machos (56%). La longitud del cuerpo oscilaba entre los 10,70 mm y los 14,00 mm, de forma similar en ambos sexos (machos: 10,60 - 14,00, y hembras: 11,60 - 13,30). En cuanto al patrón de coloración, todos tenían el mismo diseño elitral y una tonalidad negruzca y uniforme en todo el cuerpo, tal como describen Korell & Cassola (1987) para los países más occidentales de su área de distribución. En la visita del 14/07/2012 tan sólo se observaron 20 ejemplares/m^2. Para el 02/08/2012 la disminución fue drástica, se observaron 5 ejemplares en la poza más profunda (3,5 m de ancho x 8 m de largo x 4 m de profundidad), y ninguno en la más somera y cercana a la carretera, la cual estaba casi seca. Esta segunda poza se halló seca a final de agosto (23/08/2012), con una ligera costra blanquecina en el fondo. Aunque la poza más profunda mantuvo agua a lo largo de todas las visitas (bajando de nivel hasta los 30 cm de profundidad), en las últimas (23/08/2012 y 04/09/2012) no mostró adultos en sus orillas. Con objeto de conocer ciertas características del agua, se registraron los siguientes parámetros (23/06/2012): Tª 27,4 ºC; pH 7,81; [O2] 9,77 mg/l; saturación O2 del 117 %.



FIGURA 3.Ejemplar de *Cephalota maura* observado en la cuenca del río Tinto.

Buscándose, en 2013, nuevas poblaciones en el suroeste de la Península se detectó, en la provincia de Sevilla, la presencia de esta especie en otros arroyos de la cuenca fluvial del río Corbones: arroyo del Lavadero (1 ejemplar 22/06/2013); arroyo del Salado (40-50 ejemplares/m^2 el 20/06/2013, 20-25 ejemplares/m^2 el 20/06/2013 y ausencia de la especie los días 06 y 09/09/2013). En la provincia de Huelva, se detectó un ejemplar en la margen izquierda del río Tinto (Fig. 3) el 14/06/2013 (Berrocal, Huelva). En el Algarve (Portugal), se localizaron tres ejemplares aislados en la Ría Formosa el 30/06/2013 (Cabanas, Tavira), uno en la zona intermareal (10:30 GMT) y dos en zona de marisma colonizada por halófilas (Arnaud-Fassetta *et al.*, 2006) como *Salicornia fragilis* P. W. Ball & Tutin y *Spartina maritima* (Curtis) (17:00 GMT).

DISCUSIÓN

Dado que *Cephalota maura* es una especie que se distribuye por la parte más septentrional de África (Lisa & Gourves, 2002) y también ha conseguido colonizar las partes costeras más cálidas, salobres y áridas del sur de Europa, cabe la posibilidad de que esta especie pueda verse favorecida a consecuencia del calentamiento global y la salinización. En ese caso quizá estaría experimentando un proceso de expansión hacia zonas interiores alejándose algunas poblaciones de las bien conocidas áreas litorales y sublitorales en donde suele vivir junto a halófilas de marisma. En Portugal, se localiza una población para la Ría Formosa, la zona dunar más al borde del Atlántico costero, tal como sucede con la hallada recientemente en Mazagón (Huelva) para España (López-Pérez, 2010).

Aunque existen citas muy antiguas para la provincia de Sevilla (Heyden, 1870; Martínez y Sáez, 1883; Medina Ramos, 1895) no se vuelven a tener nuevos datos hasta un siglo más tarde (Navarro *et al.,* 2004), concretamente para la cuenca del río Guadaira. Dicho río es uno de los más alterados y contaminados de España, del que se tienen registros de fauna exótica (Márquez-Rodríguez, 2011; Prenda *et al.,* 2006). Según Lövei & Sunderland (1996), los carábidos seleccionan el hábitat en función de valores de temperatura y humedad ambiental, con preferencias por suelos aireados e inviernos con temperaturas mínimas no muy bajas. Estas condiciones se cumplen en el caso de los arroyos Galapagar, Lavadero y Salado, si bien sólo fue detectada una especie de escarabajo tigre, *Cephalota maura*, que se concentraba en las orillas libres de vegetación cercanas al agua superficial. Los parámetros físicos medidos en el agua estancada del Galapagar, no mostraron valores extremos, a pesar de que el arroyo soporta una alta insolación en verano: a final de junio se obtuvo un registro de 27,4 ºC al inicio de la estación. La desaparición hace muchos años del bosque de ribera por la exhaustiva explotación agrícola de la tierra, a lo que hay que sumar el continuo uso de plaguicidas, ha favorecido la colonización del cauce por *Phragmites australis* y *Bolboschoenus maritimus*, en las zonas encharcadas aledañas. *Phragmites australis* es cosmopolita e invade fácilmente las zonas antropizadas, soportando bien la salinidad

(Lillebø *et al.,* 2003; Silliman & Bertness, 2004). *Bolboschoenus maritimus* es otra halófila presente en todas las provincias andaluzas (Lendínez *et al.,* 2011). Una tercera halófila, *Tamarix canariensis*, aparece en los arroyos sevillanos analizados, de forma discontinua con porte arbustivo, junto a *T. africana*, como ocurre en muchas otras zonas agrícolas donde el hombre ha explotado el suelo desde antaño (López-Bermúdez *et al*., 1995). La presencia de *Bolboschoenus maritimus,* especialmente en combinación con *Phragmites australis*, ambas tolerantes a suelos empobrecidos y salobres, podría constituir un bioindicador para localizar nuevas poblaciones de *C. maura* en zonas muy alejadas del litoral marítimo.

Si bien hay autores que consideran a *Cephalota maura* como especie poco frecuente en la provincia de Sevilla, a diferencia de *Cicindela campestris* y *Lophyra flexuosa*, éstas mucho más abundantes (Navarro *et al.,* 2004), tras las poblaciones descubiertas en el arroyo Galapagar y el arroyo Salado sería necesario realizar estudios de zonación por biotopos para conocer la probable selección de hábitats y la segregación espacial de estas tres especies. Según las citas existentes y la población ahora hallada, *C. maura* parece ocupar en la provincia de Sevilla, zonas de campiña agrícola regadas por las cuencas de los ríos fuertemente alterados por la actividad agrícola, como son Corbones y Guadaira. En otras provincias andaluzas, este elemento mediterráneo occidental aparece asociado generalmente a zonas salinas, como es el caso de la costa de Huelva (López-Pérez, 2007, 2009); también hay registros en Almería y Cádiz (Gistl, 1832, Medina Ramos , 1895; Vives, 1965; Wiesner 1989, 1990), Málaga (Beuthin ,1903; Calderón,1889; Champion, 1898; Cobos, 1949; Jeanne, 1976; Medina Ramos, 1895; Rambur, 1837) y Granada (Navás, 1902; Rambur, 1837). Hay estudios faunísticos recientes, realizados en zonas salobres del este peninsular y alejadas del litoral costero, donde se ha registrado algún ejemplar aislado (Andújar Fernádez *et al.,* 2009).

Con las poblaciones halladas en los arroyos de la cuenca del Corbones y los registros de Navarro *et al.* (2004) para la cuenca del Guadaira, se puede conocer mejor la fenología de esta especie de cicindela, acotando su periodo de vuelo en la provincia de Sevilla entre la primera quincena de mayo y la primera quincena de agosto. La presencia de los cicindélidos, en la provincia de Sevilla, resulta común y frecuente en algunos biotopos y sorprendente por lo inesperada (Navarro *et al.,* 2004). La especie es capaz de formar poblaciones estables en provincias situadas al interior y alejadas de la costa. La constatación de *C. maura* en el tramo alto del río Tinto, 27 años después, podría indicar la existencia de una población muy baja, capaz de habitar en suelos ácidos del entorno minero, observándose los adultos durante los meses de mayo y junio. Ambas citas constituyen las únicas conocidas para el macizo montañoso de Sierra Morena (Fig. 4)



FIGURA 4. Confluencia del arroyo Barranco del Coladero con el río Tinto.

En las últimas décadas, son varias las alteraciones climáticas constatadas en España: aumento de la temperatura media anual, disminución de la precipitación media anual, alteraciones hidrológicas, aumento en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos extremos, tales como inundaciones, sequías e incendios (Filipe *et al*., 2012). Cada vez son más evidentes los efectos del cambio climático en esta zona del sur de España, favoreciendo tanto el asentamiento como la expansión de insectos de origen africano (Filipe *et. al.,* 2012; Márquez-Rodríguez, 2011; Ferreras-Romero *et al*., 2009). Fenómenos ambientales como el calentamiento global, la desertificación, y sobre todo la salinización del suelo por procesos naturales (spray salino en zonas costeras) o antrópicos (contaminación por exceso de abonado industrial y plaguicidas en zonas agrícolas), podrían actuar facilitando el asentamiento de la especie *C. maura* y su expansión hacia las zonas más interiores en países de la Europa meridonal, como España, caracterizados por tener veranos secos y con temperaturas elevadas. Sería recomendable realizar nuevas prospecciones a finales de junio en las orillas libres de vegetación de otros arroyos temporales, que mantienen agua estancada en pequeñas pozas, para conocer con mayor exactitud el área de distribución de *C. maura* en el sur y el este de la Península Ibérica.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento por el excelente trabajo de revisión a los Dres. Vicente Ortuño y Juan Pérez-Zaballos; a Manuel Ferreras por la ayuda prestada en la determinación de la especie y la revisión del manuscrito original con los datos hallados en 2012 para la población reproductora hallada en el arroyo del Galapagar; a María del Carmen Burgos, por su ayuda de campo con los muestreos realizados en Portugal.

BIBLIOGRAFÍA

Andújar Fernández, C., C. Ruíz Carreira, J., Ibáñez Molina, J.L., Lencina Gutiérrez & J. Serrano Marino. 2009. Los insectos coleópteros carábidos del yesar de las Minas, Hellín, Albacete. *Sabuco,* 7: 149-164.

Arnaud-Fassetta G., F. Bertrandb, S. Costac & R. Davidsonc. 2006. The western lagoon marshes of the Ria Formosa (Southern Portugal): Sediment-vegetation dynamics, long-term to short-term changes and perspective. *Continental Shelf Research*, 26: 363-384.

Beuthin, H. 1903. Les variétés de la *Cicindela* maura. Linné. *Butlletí de la Institució Catalana de Historia Natural*, 3: 84-85.

Caja España-Duero. 2012. Marchena-Ficha municipal 2012. Consultado en noviembre de 2013. http://cajaespana.es/pubweb/decyle.nsf/C05AD2F7AFCABA8CC12578720023A6BC/$File/41060.PDF?OpenElement

Calderón, S. 1889. Excursión a Fuente Piedra (parte zoológica). *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural,* 18: 57-59.

Capel Molina, J.J. 1977. El clima de la Cuenca Baja del Guadalquivir. Síntesis geográfica. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 7: 307-350.

Cassola, F. & D.L. Pearson. 2000. Global patterns of tiger beetle species richness (Coleoptera, Cicindelidae): their use in conservation planning. *Biological Conservation,* 95: 197-208.

Cassola, F. & D.L. Pearson. 2001. Neotropical Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Checklist and Biogeography. *Biota Colombiana,* 2 (1): 3 - 24.

Champion, G.C. 1898. A list of the Cicindelidae, Carabidae and Staphylinidae collected by Mr. J.J. Walker, R.N., F.L.S., in the region of the Straits of Gibraltar. *Transactions of the Entomological Society of London*, 65-103.

Cobos, A. 1949. Datos para el catálogo de los coleópteros de España. Especies de los alrededores de Málaga. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural,* 47: 563-609.

Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, 2011. Consultado en agosto de 2012. http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/portal-web/web/noticias/335ffb41-98dc-11e0-ae10-d7dd3ae41fa8

Ferreras-Romero, M., J. Márquez-Rodríguez & A. Ruiz-García. 2009. Implications of anthropogenic disturbance factors on the Odonata assemblage in a Mediterranean fluvial system. *International Journal of Odonatology,* 12 (2): 413-428.

Filipe, A.F., J.E. Lawrence & N. Bonada. 2013. Vulnerability of stream biota to mediterranean climate regions: a synthesis of ecological responses and conservation challenges. *Hydrobiologia*, 719:331-351.

García Fernández, F. J. 2003. El poblamiento turdetano en el Bajo Guadalquivir (Tesis doctoral). Sevilla (España). 1159 pp.

García Fernández, F. J. 2007. El poblamiento turdetano en la comarca de Marchena. En: Arqueología en Marchena: el poblamiento antiguo y medieval en el valle medio del río Corbones (coord. E. Ferrer Albelda), 89-142.
Gistl, J. 1832. Verzeichniss von Käfern und Schmetterlingen welche in Spanien um Cadix, Porto Reale, Chiclana u.s.w. vom Dr. med. J. Waltl gesammelt wurden. *Isis von Oken*, 148-153.
Heyden, L. von. 1870. *Entomologische Reise nach dem Südlichen Spanien, der Sierra Guadarrama und Sierra Morena, Portugal und den Cantabrischen Gebirgen*. Entomologischen Vereine in Berlin, 218 pp.
Jeanne, C. 1976. Carabiques de la Péninsule Iberique (2è supplément). *Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux,* 6 (7-10): 27-43.
Korell, A. & F. Cassola, 1987. Über die Sandlaufkäfer-Arten Tunesiens (Coleoptera, Cicindelidae). *Mitteilungen der Münchner Entomologische Gesellschaft,* **77**: 85-101.
Lendínez M.L., F.M. Marchal & C. Salazar, 2011. Estudio florístico de los medios húmedos salinos de Andalucía (s. de España). Catálogo y análisis de la flora vascular halófila. *Lagascalia,* 31 (1): 77-130.
Lillebø A.I., M.A. Pardal, J.M. Neto & J.C. Marques, 2003. Salinity as the major factor affecting *Scirpus maritimus* annual dynamics evidence from field data and greenhouse experiment. *Aquatic Botany,* 77: 111–120.
Lisa, T. & J. Gourves, 2002. Les Cicindèles d"Italie, de France et du Bassin Méditerranéen Occidental. *Supplément au Tome XI de la Revue de l'Association Roussillonnaise d´ Entomologie.* Perpignan. 68 pp.
López, M.A., J.J. de la Rosa & M. Baena. 2006. Descripción de *Cephalota* (*Taenidia*) *dulcinea* sp. n. de la Península Ibérica (Coleoptera, Cicindelidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 39: 165-170.
López-Bermúdez, F., M.C. Sánchez-Fuster & A. Romero-Díaz. 1995. Incidencia de los modelos de gestión socioeconómica (siglos XIX y XX) en la degradación del suelo en el Campo de Lorca (Cuenca del Guadalentín, Murcia). *Papeles de Geografía,* 22: 5-18.
López-Pérez, J.J. 2007. Estudio de los Cicindélidos de la Isla de Saltés, Parque Natural Marismas del Odiel, Huelva (Andalucía), (Coleoptera, Cicindelidae). Suroeste Ibérico. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa,* 41: 465-467.
López-Pérez, J.J. 2009. Corología de los cicindélidos del litoral onubense, Andalucía, Suroeste español (Coleoptera, Cicindelidae). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología,* 16: 7-20.
López-Pérez, J. J. 2010. Catálogo corológico de los Cicindélidos (Coleoptera, Cicindelidae) de Huelva (S.O. de Andalucía, España). *Arquivos Entomolóxicos,* 4: 61-72.
López-Pérez, J.J. & J. García Casas. 2007. Una nueva especie para Europa continental y la Península Ibérica: Calomera lunulata (Fabricius, 1781) de la Isla de Saltés, Huelva, Andalucía (Coleóptera: Cicindelidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología,* 31 (1-2): 127-134.
López-López, A. & J. Galián, 2010. Análisis filogenético de los Cicindelini ibéricos (Coleoptera; Carabidae; Cicindelinae). *Anales de Biología* ,32: 79-86.
Lövei, G.L. & K D. Sunderland, 1996. Ecology and Behavior of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology* ,41: 231-256.
Márquez-Rodríguez, J. 2011. *Trithemis kirbyi ardens* (Gerstaecker, 1891) (Odonata: Libellulidae); datos de campo sobre su ecología en el Sur de España y primeros registros para la provincia de Sevilla (España). *Métodos en Ecología y Sistemática,* 6 (1-2): 10-20.
Martínez y Sáez, F. de P. 1883. Coleópteros de España recogidos por Don M. Laguna. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural,* 12: 18-32.

Medina Ramos, M. 1895. Coleópteros de Andalucía existentes en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Sevilla, clasificados por D. Francisco de P. Martínez y Sáez. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural,* 24: 25-61.
Muilwijk, J. & P. Machard 2011. Cita recurso electrónico. Jean-Claude Ringenbach. URL: *http://jcringenbach.free.fr/website/beetles/carabidae/carablibya.htm Accesado: Octubre 1, 2012.*
Navarro, J., J.M. Urbano & A. Llinares. 2004. Aportaciones al estudio de los carábidos (Coleoptera, Adephaga, Caraboidea) de Sevilla (Andalucía, España). 2. Cicindelidae. *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología,* 11: 14-30.
Navás, L. 1902. Una excursió científica a la Serra Nevada. *Butlletí de la Institució Catalana de Historia Natural,* 2: 100-105.
Pearson, D.L. & A.P. Vogler. 2001. Tiger Beetles: The evolution, ecology, and diversity of the cicindelids. Cornell Univ. Press, Ithaca (New York), 333 pp.
Prenda, J., M. Clavero, J. Blanco-Garrido, Arturo Menor & V. Hermoso, 2006. Threats to the conservation of biotic integrity in Iberian fluvial ecosystems. *Limnetica,* 25 (1-2): 377-388.
Quintano, J. 2007. Escarabajo tigre, diseñado para la acción. *La Fertilidad de la Tierra,* 31: 56-60.
Rambur, J. P. 1837. Faune entomologique d'Andalousie. 1ere livraison. 144 pp.
Serrano A., 1986. Os cicindelídeos do Algarve (Coleoptera, Cicindelidae). *Arquivos do Museu Bocage*, (sèr A), 3 (6): 91–118.
Serrano, A. 1990. Os Cicindelídeos (Coleoptera, Cicindelidae) da Região de Castro Marim - Vila Real de Santo António: Biosistemática, Citogenética e Ecologia (Tesis doctoral). University of Lisbon (Portugal). 620 pp.
Serrano, J. 2003. Catálogo de los Carabidae (Coleoptera) de la Península Ibérica. *Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 9. Zaragoza, 130 pp.
Silliman, B.R. & M.D. Bertness. 2004. Shoreline development drives the invasion of *Phragmites australis* and the loss of New England salt marsh plant diversity. *Conservation Biology,* 18: 1424-1434.
Vives, J. 1965. Caraboidea de la provincia de Cádiz. *Miscelánea Zoológica* 2(1): 63-77.
Vítolo, A. & D.L. Pearson. 2003. Escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae) de Colombia. *Biota Colombiana*, 4: 167-174.
Wiesner, J. 1989. Collecting notes on tiger beetles in eastern and southern Spain, 1986, contribution towards the knowledge of Cicindelidae Nº 12. *Cicindela,* 21(1): 13-15.
Wiesner, J. 1990. Cicindelidae (Coleoptera) von der Iberischen Halbinsel (21). Beitrag zur Kenntnis der Cicindelidae). *Entomologische Zeitschrift,* 100(5): 90-92.

Recibido: ***28 diciembre 2013***
Aceptado: ***26 enero 2014***
Publicado en línea: ***3 febrero 2014***